

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

С.Е. Гавришев

« 31 » января 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергетика процессов рудоподготовки

Специальность
21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы
Взрывное дело

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения
Очная

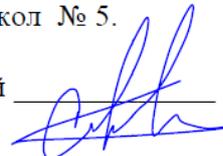
Институт Горного дела и транспорта
Кафедра Разработки месторождений полезных ископаемых
Курс IV
Семестр 7

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

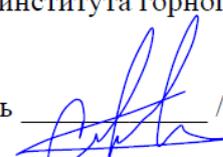
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых «20» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____ / С.Е. Гавришев /



Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель _____ / С.Е. Гавришев /



Рабочая программа составлена: доцент кафедры РМПИ, к.т.н., доцент

_____ / Н.В. Угольников /



Рецензент: заведующий лабораторией ООО «УралГеоПроект»

_____ / Ар.А. Зубков /



1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Энергетика процессов рудоподготовки» являются: подготовка специалиста, глубоко знающего теорию и практику в области энергетики процесса рудоподготовки, а также методов и способов ее определения; развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Энергетика процессов рудоподготовки» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения таких дисциплин как «Математика», «Физика горных пород», «Технология и безопасность взрывных работ».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при освоение дисциплин: «Технология взрывных работ при подземной разработке», «Проектирование и организация взрывных работ», «Технология взрывных работ»

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Энергетика процессов рудоподготовки» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПСК-7.4 способностью разрабатывать, реализовывать и контролировать качество и полноту выполнения проектов буровзрывных работ при производстве горных, горно-строительных и специальных работ, при нефте- и газодобыче, сейсморазведке, а также в других отраслях промышленности	
Знать	- Физико-механические свойства породных массивов и их структурно-механические особенности; - Физику разрушения твердых сред (горных пород) при бурении и взрывании.
Уметь:	Выбирать средства, способы и технологию бурения и взрывания, обеспечивающие максимальную эффективность и безопасность; - Осуществлять контроль по безопасному производству взрывных работ.
Владеть:	- Современными методами и приборами научных исследований процессов взрывного разрушения горных пород и воздействия на материалы; - Горной терминологией и нормативно-технической документацией.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 55,9 акад. часов:
 - аудиторная – 54 акад. часов;
 - внеаудиторная – 1,9 акад. часов.
- самостоятельная работа – 16,1 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Энергетика процессов подготовки горных пород к выемки	7							
1.1 Общие сведения	7	3			1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ПСК-7.4 зув
1.2. Энерготехнические характеристики бурового оборудования	7	3		3	1	Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Проверка индивидуальных заданий	ПСК-7.4 зув
1.3. Энергетические характеристики процесса взрывного дробления горных пород	7	3		3	1	Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Проверка индивидуальных заданий	ПСК-7.4 зув
Итого по разделу	7	9		6	3	Выполнение расчетно-графической работы №1	Проверка индивидуальных заданий	
2. Энергетика процессов выемки и транспортирования горных пород	7							
2.1. Общие сведения	7	3			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ПСК-7.4 зув
2.2. Энерготехнологические характеристики выемочного оборудования	7	4		3/2И	2	Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Проверка индивидуальных заданий	ПСК-7.4 зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
2.3. Энерготехнические характеристики карьерного транспорта	7	4		3/2И	2	Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Проверка индивидуальных заданий	ПСК-7.4 зув
Итого по разделу	7	11		6/4И	6	Выполнение расчетно-графической работы №2	Проверка индивидуальных заданий	
3. Энергетика процесса крупного и мелкого механического дробления руды	7							
3.1. Энерготехнологические характеристики дробилок	7	4		3/2И	2	Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Проверка индивидуальных заданий	ПСК-7.4 зув
3.2. Энерготехнологические характеристики мельниц	7	4		3/2И	2	Подготовка к лабораторно-практическому занятию	Проверка индивидуальных заданий	ПСК-7.4 зув
3.3. Принципы системного анализа	7	4			2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ПСК-7.4 зув
3.4. Анализ производственных процессов и оптимизации системы горно-обогатительного производства на основе единого энергетического критерия	7	4			1,1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос	ПСК-7.4 зув
Итого по разделу	7	16		6/4И	7,1	Выполнение расчетно-графической работы №3	Проверка индивидуальных заданий	
Итого по курсу	7	36		18/8И	16,1	Подготовка к зачету	Зачет	
Итого по дисциплине	7	36		18/8и	16,1			

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Энергетика процессов рудоподготовки» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Энергетика процессов рудоподготовки» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-информаций, лекций-конференций, лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал, изложенный и объясненный студентам на лекциях-информациях, подлежит самостоятельному осмыслению и запоминанию. Совокупность докладов по предварительно подготовленной проблематике сделанных на лекции-конференции обеспечивает всестороннее освещение проблемы за счет дополнения и уточнения преподавателем, а также подведением итогов в конце лекции с формулированием основных выводов. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используется работа в команде, контекстное обучение и традиционный семинар.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки лабораторных занятий, при подготовке к итоговой аттестации

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Перечень практических работ по первому разделу:

1. Определение величины удельного энергопотребления при различных видах бурении.
2. Определение величины удельного энергопотребления при взрывном дроблении.

Перечень практических работ по второму разделу:

1. Определение величины удельного энергопотребления в процессе выемки и погрузке горной массы.
2. Определение величины удельного энергопотребления в процессе транспортирования горной массы.

Перечень практических работ по третьему разделу:

1. Определение величины удельного энергопотребления в процессе механического дробления руды.
2. Определение величины удельного энергопотребления в процессе измельчения руды.

Разделы расчетно-графической работы №1:

1. Физико-технические характеристики горных пород
2. Энерготехнические характеристики буровых станков;

3. Энерготехнические характеристики процесса взрывного дробления горных пород;

Разделы расчетно-графической работы №2:

1. Физико-технические характеристики горных пород
2. Энерготехнические характеристики одноковшовых экскаваторов;
3. Энерготехнические характеристики карьерного транспорта;

Разделы расчетно-графической работы №3:

4. Физико-технические характеристики горных пород
5. Энерготехнические характеристики дробилок;
6. Энерготехнические характеристики мельниц;

Перечень вопросов на зачет

1. Существующие критерии, методы и способы оценки горно-технологических свойств. Достоинства и недостатки.
2. Понятие система. Виды систем. Структура систем. Способы описания систем.
3. Прямые и обратные связи в сложных системах. Вещественные, энергетические и информационные свойства систем.
4. Понятие энергетической характеристики агрегата, процесса, системы.
5. Буриемость горных пород. Единая классификация горных пород по буриемости.
6. Скорость и удельная энергоемкость бурения. Энергетическая шкала буриемости горных пород.
7. Показатель удельной энергоемкости шарошечного бурения.
8. Требования к техническим средствам измерения энергоемкости процесса бурения.
9. Взрываемость горных пород. Критерии и методы оценки взрываемости пород. Классификация пород по взрываемости.
10. Оценка взрываемости и неоднородности пород по величине удельной энергоемкости шарошечного бурения.
11. Энергетический принцип расчета параметров БВР и методология оперативного управления качеством подготовки горной массы к экскавации.
12. Критерии трудности разработки забоя и классификация экскавируемости пород.
13. Энергоемкость процесса экскавации взорванной горной массы и энергетическая шкала экскавируемости пород.
14. Удельное энергопотребление при автомобильном, электровозном и конвейерном перемещении горной массы.
15. Устройство и назначение современных дробильных агрегатов. Дробимость горных пород. Гипотезы и законы дробления.
16. Влияние качества взрывной подготовки горной массы на производительность дробилок и энергоемкость процесса дробления.
17. Понятие степени измельчения и связь тонины помола с производительностью мельницы и энергоемкостью процесса рудоподготовки.
18. Удельное энергопотребление – универсальный критерий сравнения технического уровня и экономической эффективности различных производственных систем.
19. Связь между величиной удельного энергопотребления и себестоимости единицы продукции.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПСК-7.4 способностью разрабатывать, реализовывать и контролировать качество и полноту выполнения проектов буровзрывных работ при производстве горных, горно-строительных и специальных работ, при нефте- и газодобыче, сейсморазведке, а также в других отраслях промышленности		
Знать	- Физико-механические свойства породных массивов и их структурно-механические особенности; - Физику разрушения твердых сред (горных пород) при бурении и взрывании.	Перечень вопросов на зачет 20. Существующие критерии, методы и способы оценки горно-технологических свойств. Достоинства и недостатки. 21. Понятие система. Виды систем. Структура систем. Способы описания систем. 22. Прямые и обратные связи в сложных системах. Вещественные, энергетические и информационные свойства систем. 23. Понятие энергетической характеристики агрегата, процесса, системы. 24. Буримость горных пород. Единая классификация горных пород по буримости. 25. Скорость и удельная энергоемкость бурения. Энергетическая шкала буримости горных пород. 26. Показатель удельной энергоемкости шарошечного бурения. 27. Требования к техническим средствам измерения энергоемкости процесса бурения. 28. Взрываемость горных пород. Критерии и методы оценки взрываемости пород. Классификация пород по взрываемости. 29. Оценка взрываемости и неоднородности пород по величине удельной энергоемкости шарошечного бурения. 30. Энергетический принцип расчета параметров БВР и методология оперативного управления качеством подготовки горной массы к экскавации. 31. Критерии трудности разработки забоя и классификация экскавируемости пород. 32. Энергоемкость процесса экскавации взорванной горной массы и энергетическая шкала экскавируемости пород. 33. Удельное энергопотребление при автомобильном, электровозном и конвейерном

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>перемещении горной массы.</p> <p>34. Устройство и назначение современных дробильных агрегатов. Дробимость горных пород. Гипотезы и законы дробления.</p> <p>35. Влияние качества взрывной подготовки горной массы на производительность дробилок и энергоемкость процесса дробления.</p> <p>36. Понятие степени измельчения и связь тонины помола с производительностью мельницы и энергоемкостью процесса рудоподготовки.</p> <p>37. Удельное энергопотребление – универсальный критерий сравнения технического уровня и экономической эффективности различных производственных систем.</p> <p>38. Связь между величиной удельного энергопотребления и себестоимости единицы продукции.</p>
Уметь	<p>Выбирать средства, способы и технологию бурения и взрывания, обеспечивающие максимальную эффективность и безопасность;</p> <p>- Осуществлять контроль по безопасному производству взрывных работ.</p>	<p>Перечень практических работ по первому разделу:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение величины удельного энергопотребления при различных видах бурения. 2. Определение величины удельного энергопотребления при взрывном дроблении. <p>Перечень практических работ по второму разделу:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение величины удельного энергопотребления в процессе выемки и погрузке горной массы. 2. Определение величины удельного энергопотребления в процессе транспортирования горной массы. <p>Перечень практических работ по третьему разделу:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение величины удельного энергопотребления в процессе механического дробления руды. 2. Определение величины удельного энергопотребления в процессе измельчения руды.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - Современными методами и приборами научных исследований процессов взрывного разрушения горных пород и воздействия на материалы; - Горной терминологией и нормативно-технической документацией. 	<p>Разделы расчетно-графической работы №1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физико-технические характеристики горных пород 2. Энерготехнические характеристики буровых станков; 3. Энерготехнические характеристики процесса взрывного дробления горных пород; <p>Разделы расчетно-графической работы №2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физико-технические характеристики горных пород 2. Энерготехнические характеристики одноковшовых экскаваторов; 3. Энерготехнические характеристики карьерного транспорта; <p>Разделы расчетно-графической работы №3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физико-технические характеристики горных пород 2. Энерготехнические характеристики дробилок; 3. Энерготехнические характеристики мельниц;

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Энергетика процессов рудоподготовки» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует от высокого до порогового уровня сформированности компетенций:

- всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «незачтено» – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач; обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Управление качеством взрывных работ: учеб. пособие/ Н.В. Угольников. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. 156 с.

2. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. — Ч. 2. Взрывные работы в горном деле и промышленности [Электронный ресурс] : учебник / Б.Н. Кутузов. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2008. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1518>. — Загл. с экрана.

3. Поляков, О.А. Совершенствование процессов рудоподготовки основных типов сурьмяных месторождений восточного Забайкалья / О.А. Поляков, Ю.В. Павленко. — Москва : Горная книга, 2012. — 36 с. — ISBN 0236-1493. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/49708> (дата обращения: 31.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Андреев С.Е., Товаров В.В., Перов А.В. Закономерности измельчения и исчисления характеристик гранулометрического состава. М.: Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 1959. -437с.

2. Маляров И.П., Угольников В.К. Кусковатость и качество дробления горных пород взрывом. - Магнитогорск: МГМИ, 1993. - 48 с.

3. Угольников В.К. Оптимизация параметров буровзрывных работ на карьерах. - Магнитогорск: МГМА, 1997. - 84 с.

4. Угольников В.К. Повышение эффективности взрывных работ на карьерах: Монография.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2006.- 182 с.

5. Тангаев И.А., Маляров И.П., Угольников В.К., Каширин А.Л. Энергетика процессов, систем ОГР и рудоподготовки. Учеб. пособ. - Магнитогорск: МГТУ, 2002. – 56 с.

6. Кузьмин, И.В. Снижение энергоёмкости процесса рудоподготовки при дезинтеграции руды в валковой дробилке высокого давления на примере окисленных железистых кварцитов / И.В. Кузьмин. — Москва : Горная книга, 2013. — 16 с. — ISBN 0236-1493. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/49765> (дата обращения: 07.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Филиппов, Л.О. Выбор и расчет схем рудоподготовки : учебное пособие / Л.О. Филиппов, Н.Ф. Пантелеева, В.А. Игнаткина. — Москва : МИСИС, 2000. — 119 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116445> (дата обращения: 07.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Угольников В.К., Г.Д. Замосковцева Г.Д. Энергетика процессов и систем открытых горных работ и рудоподготовки. Магнитогорск МГТУ, 2005. – 26 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
	Д-593-16 от 20.05.2016	20.05.2017
	Д-1421-15 от 13.07.2015	13.07.2016
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018	28.01.2020
	Д-1347-17 от 20.12.2017	21.03.2018
	Д-1481-16 от 25.11.2016	25.12.2017
	Д-2026-15 от 11.12.2015	11.12.2016
7 Zip	свободно распространяемое	бессрочно

Интернет ресурсы

1. Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука». – URL: <http://education.polpred.com/>.
2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). - URL: <https://elibrary.ru/projestrisc.asp>.
3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). - URL: <https://scholar.google.ru/>.
4. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. - URL: <http://window.edu.ru/>.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Помещения для самостоятельной	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выхо-

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
работы обучающихся	дом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.